

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale / inginer chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Bazele fizico-chimice ale solidelor oxidice – CLR2641</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Liliana Bizo						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Liliana Bizo						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS/Obl

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14/28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	30				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competențe	• Nu este cazul

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manșși, cârpă de laborator.</li> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>
--	---

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Definirea și identificarea conceptelor, teoriilor, modelelor și metodelor elementare/ consacrate cu privire la structura și reactivitatea compușilor chimici</p> <p>Utilizarea adecvata de criterii si metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, avantajele si limitele unui proces de obtinere a materialelor oxidice</p> <p>Descrierea modelelor și metodelor de determinare sau verificare a principalelor caracteristici fizico-mecanice și chimice ale materialelor</p> <p>Interpretarea analizelor fizico-mecanice și chimice prin prisma parametrilor tehnologici de fabricație</p> <p>Identificarea, analizarea și soluționarea unor probleme tehnologice, prin intervenții operative în diferitele etape ale fluxului tehnologic</p> <p>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele folosirii compușilor oxidici în concordanță cu proprietățile acestora</p> <p>Valorificarea unor principii și metode consacrate însușite teoretic prin elaborarea unor proiecte vizând realizarea de materiale cu caracteristici corespunzatoare</p>
Competențe transversale	<p>Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată</p> <p>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</p> <p>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul materialelor oxidice</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază privind structurile cristaline ale materialelor silicatică și oxidice</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la reacții și sinteze cristalochimice, starea fizică a solidelor vitroase</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la proprietățile specifice materialelor, structurile coloidale și termochimia silicatilor și oxizilor</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la formarea fazelor solide și reacțiile în stare solidă.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Structurile cristaline ale silicatilor și oxizilor. Solide. Legătura chimică. Dimensiunea particulelor constitutive ale rețelelor cristaline. Coordinarea elementelor în structuri.	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.2. Polarizarea în rețelele cristaline. Efectele polarizării. Polarizarea suplimentară. Influența temperaturii. Energia rețelelor cristaline.	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.3. Structuri silicaticice și oxidice. Grupări structurale specifice. Mod de legare. Tipuri de structuri. Structura insulară sau izolată, structura lanț, structura stratificată, structura spațială. Exemple	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.4. Tipuri reprezentative de structuri: corindon ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), ilmenit ( $\text{FeTiO}_3$ ), perovskit ( $\text{BaTiO}_3$ ), mullit, $\text{TiO}_2$ , steatit, mice, minerale argiloase, feldspați.	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.5. Cristale reale. Defecte în solidele cristaline. Defecte punctiforme, Dislocații, defecte la suprafață. Difuzia cristalino-chimică. Centre de culoare. Doparea și dopanți. Efectul formării soluțiilor solide.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6. Relații de înrudire cristalochimică. Transformări polimorfe în solidele silicaticice și oxidice. Izomorfia, morfotropia, polimorfia.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Reacții cristalochimice ale silicaților. Deshidratarea. Metastructurile. Reactivitatea metastructurilor. Reacții de hidratare, sinteze hidrotermale. Reacții zeolitice, schimbul ionic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.8. Corelația proprietăți fizice-structura cristalină a solidelor silicaticice și oxidice. Dependența de caracterul legăturii chimice, proprietățile fizice și structura reală. Densitate, proprietăți mecanice, optice, electrice, magnetice, termice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea	
8.1.9. Procese elementare în starea solida. Difuzia, mecanisme de difuzie, energii de activare. Recristalizarea în solide oxidice. Sinterizarea fără sau cu variația volumului. Vitrificarea.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.10. Sisteme disperse. Clasificare, grad de dispersie, suprafață specifică. Metode de determinare a distribuției granulometrice a particulelor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea	
8.1.11. Sisteme coloidale. Geluri de silice: structură, proprietăți, utilizări. Macroanionul argilos, vâscozitatea, flocularea și peptizarea suspensiilor argiloase, paste.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12. Reacții în fază solidă. Generalități. Procese elementare în fază solidă. Difuzia, recristalizarea și sinterizarea.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.13. Desfășurarea reacțiilor în fază solidă: etape, formarea stratului de produs de reacție, proprietățile stratului nou format, succesiunea formării produșilor de reacție.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	

8.1.14. Cinetica reacțiilor în fază solidă. Termodinamică, factori de influență în desfășurarea reacțiilor între solidele silicaticice și oxidice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Lazău, <i>Chimia fizică a stării solide- silicați</i>, Vol. Ia și Ib, Ed. Univ. Tehnice, Timișoara, 1993, Biblioteca Centrală Universitară "Lucian Blaga" Cluj-Napoca, Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică</li> <li>2. I. Lazău, R.M. Jurcă, <i>Chimia fizică a stării solide- silicați, Diagrame de faze</i>, Vol. II și III, Ed. Univ. Tehnice, Timișoara, 1992, Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică</li> <li>3. Ș. Solacolu, F. Paul, <i>Chimia fizică a solidelor silicaticice și oxidice</i>, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1984, Biblioteca Centrală Universitară "Lucian Blaga" Cluj-Napoca, Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică</li> </ol>		
8.2 Seminar; laborator	Metode de predare	Observații
Seminar		
8.2.1 Calculul compoziției oxidice a unui material oxidic	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.2 Calculul compoziției mineralogice a unui material	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.3 Calculul rețetei de fabricație a unui material oxidic din materii prime specifice	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.4 Calcularea razelor ionice și stabilirea tipului de coordonarea a elementelor în structurile cristaline	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.5 Doparea homo și heterovalenta în compușii oxidici	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.6 Tipuri de rețele cristaline. Parametri de rețea în sisteme oxidice	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.7 Evaluarea rezultatelor finale	Test	
Laborator		
8.2.1. Reguli de protecția muncii și norme de securitate contra incendiilor în laboratoarele chimice	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.2. Determinarea compoziției chimice a materialelor silicaticice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.3. Determinarea densității materialelor silicaticice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.4. Determinarea compoziției granulometrice a suspensiilor de silicați naturali – caolinuri și argile.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.5. Determinarea proprietăților reologice ale suspensiilor argiloase.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.6. Studiu teoretic din literatura de specialitate asupra sintezei prin reacții în fază solidă. Studiul factorilor de influență asupra sintezei unui compus silicatic prin reacții în fază solidă: - influența condițiilor de tratament termic (temperatură de sinteză, durata tratamentului termic, temperatură maximă de sinteză, durata palierului la temperatura maximă). - influența granulometriei reactanților asupra formării compusului	Documentarea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.7 Studiu teoretic din literatura de specialitate asupra sintezei prin reacții în fază solidă. Studiul	Documentarea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	

factorilor de influență asupra sintezei unui compus silicatic prin reacții în fază solidă: - influența mineralizatorilor prezenți în sistem - influența ionilor dopanți asupra proprietăților compusului ceramic		
8.2.8. Stabilirea condițiilor de sinteză pentru fiecare caz în parte. Calculul rețetelor de materii prime și prepararea amestecurilor pentru sinteze. Analiza termică a amestecului.	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.2.9. Tratamentul termic al amestecurilor în condițiile stabilite pentru fiecare grupă de studenți	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.2.10. Pregătirea produșilor de reacție (mojarare, măcinare, sitare) pentru efectuarea determinărilor fizice și compoziționale.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.11. Determinări asupra produșilor de reacție în vederea stabilirii rezultatelor obținute. Determinarea compoziției fazale prin analiza de difracție de raze X pe pulberi (XRPD)	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.12. Determinări asupra produșilor de reacție în vederea stabilirii rezultatelor obținute. Determinarea compoziției fazale prin spectroscopie IR și microscopie optică.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.13. Interpretarea rezultatelor obținute și stabilirea concluziilor finale	Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.14. Evaluarea rezultatelor finale	Test	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L. Gagea, <i>Ceramică de laborator. Lucrări și probleme</i>, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003, Biblioteca Centrală Universitară "Lucian Blaga" Cluj-Napoca, Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică, Biblioteca Departamentului de Inginerie Chimică</li> <li>2. L. Gagea, E. Mirică, <i>Chimia fizică și ingineria sistemelor oxidice</i>, Ed. Quo Vadis, Cluj Napoca, 1998, Biblioteca Centrală Universitară "Lucian Blaga" Cluj-Napoca, Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică</li> <li>3. D. Becherescu, V. Cristea, Fr. Menessy, Fr. Winter, <i>Metode fizice în chimia silicaților</i>, Ed. Stiințifică și Pedagogică, București, 1977, Biblioteca Centrală Universitară "Lucian Blaga" Cluj-Napoca, Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică</li> </ol>		

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina BFCSO studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele prevazute în Suplimentul la diploma și calificările din ANC.</li> </ul>
---

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de seminar/laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.	70%

		<p>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.</p> <p>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECTS al UBB</p>	
10.5 Seminar/laborator/proiect	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	<p>Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau în ultima săptămână de activitate didactică. Examinarea la seminar consta în rezolvarea de probleme specifice.</p> <p>Testul de laborator/seminar se susține în ultima săptămână de activitate didactică</p>	30%
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în laborator și la seminar		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiție minimă de promovare a examenului: nota 5(cinci) la testul de laborator și seminar și nota 5(cinci) la examen</li> <li>• Cunoașterea noțiunilor despre compoziția și structura unui produs oxidic, reacții și sinteze cristalochimice, starea fizică a solidelor vitroase, proprietățile specifice materialelor, formarea fazelor solide și reacțiile în stare solidă</li> </ul>			

Data completării

13.04.2023

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament

19.04.2023

Semnătura directorului de departament

